

Aandachtspunten oogst en bewaring Conference en Elstar



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Kwalifruit en GreenCHAINge peren zijn Publiek Private Samenwerkingsprojecten (PPS) en gefinancierd door Stichting TKI tuinbouw. De projecten verenigen een groot deel van de fruitsector; telers, adviespartijen, afzetorganisaties, handelspartijen en koelbedrijven. De NFO is penvoerder van de projecten, dat naast de subsidie wordt gefinancierd door de betrokken partners:

- AgroFresh (Kwalifruit & GreenCHAINge)
- Alviro Direct B.V. (GreenCHAINge)
- Coöp. Fruitveiling "Zuid Limburg" B.A. (Kwalifruit & GreenCHAINge)
- Coop. Tuinbouwveiling Zaltbommel e.o. (Kwalifruit)
- Fa. De Jong-Fruit (Kwalifruit)
- Fruitconsult B.V. (Kwalifruit)
- Fruit Packing Zeeland fruitkoeling B.V. (Kwalifruit)
- Frupaks –Vernooij B.V. (en voorheen CG. Timmermans) (Kwalifruit & GreenCHAINge)
- Gebr. Peters Fruithandel B.V. (Kwalifruit)
- GroentenFruitHuis (GreenCHAINge)
- Jan Oskam B.V. (Kwalifruit & GreenCHAINge)
- Koninklijke Fruitmastersgroep U.A. (Kwalifruit)
- NedCool B.V. (Kwalifruit)
- Nederlandse Fruittelers Organisatie
- Sorteert en Koelbedrijf 't Goy (Kwalifruit)
- The Greenery B.V. (Kwalifruit & GreenCHAINge)
- Van Den Brink B.V. (Kwalifruit)
- Van Kessel Fruit B.V. (Kwalifruit)
- Van Veldhoven Fruit V.O.F (Kwalifruit)
- Vogelaar Vredenhof B.V. (Kwalifruit & GreenCHAINge)

De uitvoering van het project is in handen van Wageningen University & Research (Wageningen Plant Research en Wageningen Food & Biobased Research)



Inleiding



Binnen de projecten Kwalifruit en GreenCHAINge is de afgelopen vier jaar veel kennis opgedaan over de kwaliteit van Conference peren en Elstar appels. Om deze kennis direct voor de teler/bewaarder beschikbaar te maken, is een lijst met belangrijke aandachtspunten opgesteld door Fruitconsult en Wageningen University & Research.

Onderzoekers zijn in de projecten aan de slag gegaan met vragen die in de praktijk leefden: Waarom zakt de ene partij tijdens bewaring eerder door het ijs (verzachting, vergeling en vruchtrot) en een andere partij later of niet? Met welke eenvoudige, snelle meetmethoden kunnen we deze partijen en de bewaarbaarheid hiervan vroegtijdig herkennen? En hoe kunnen we partijen met goede kwaliteit exporteren naar verre, nieuwe bestemmingen?

In samenwerking met Fruitconsult zijn gedurende vier seizoenen, bij 24 locaties, verspreid over Nederland, Conference en Elstar op een zelfde manier geoogst, verwerkt en bewaard. Voor peren uit Midden-Nederland deden we dit op twee pluktijdstippen. Van al deze appels en peren is kwaliteit en rot gemeten op diverse momenten na oogst en bewaring. Dit alles met het doel om een grote diversiteit aan partijen te hebben, goede kwaliteit en

partijen die uitschieten in verzachting/vergeling na bewaring, zodat hier een voorspellende methode voor ontwikkeld kan worden. De factoren na oogst zijn volgens één protocol uitgevoerd.

Opvallend was dat er geen grote verschillen en weinig uitschieters waren in kwaliteitsmetingen voor deze partijen, binnen één seizoen. Deze weinige gemeten

variatie in verzachting en vergeling, tussen herkomsten en pluktijdstippen, maakte het onmogelijk om een voorspellende methode te ontwikkelen. In dit resultaat dat er weinig variatie tussen de gemeten partijen heeft gezeten zit echter wel een bruikbaar inzicht voor de praktijk:

De grote variatie in kwaliteit die in de praktijk ervaren wordt tussen partijen binnen een seizoen, wordt voor een groot deel bepaald door de initiële hardheid en hoe er vervolgens met de peren omgegaan wordt rondom en na oogst en tijdens de bewaring.

Voor het ontstaan van de belangrijkste typen bewaarrot hebben we binnen Kwalifruit sterke aanwijzingen gekregen dat dit zijn oorsprong in de boomgaard heeft. Factoren na de oogst kunnen mede bepalen of, wanneer en in welke mate dit uiteindelijk tot uiting komt, denk hierbij aan onder andere de vochtigheid in de cel.

Vervolgonderzoek zal hier uit moeten wijzen wat er in de boomgaard gedaan kan worden om de infectie niet in de appel/peer te krijgen, en wat er na oogst gedaan kan worden om het tot uiting komen van de bewaarrot te voorkomen of de schade te beperken door vroege detectie van deze infectie.

Het is belangrijk te blijven realiseren dat tussen seizoenen wel grote verschillen in gedrag en kwaliteit van de peren te zien is (mate van verzachting, vergeling, uniformiteit, drukplekken, uitstalleven, mate van reactie op SmartFresh, mate van rot), terwijl in het onderzoek het protocol na oogst ook hier telkens zo gelijk mogelijk gehouden is. Dit pleit voor het belang van goede karakterisering en monitoring van diverse teeltfactoren en producteigenschappen om een goede inschatting van het "jaar" te kunnen maken die bruikbaar is voor de hele sector.



De uitkomsten van jarenlange metingen/monitoring van kwaliteit en rot binnen het project Kwalifruit onderstrepen het belang van de in dit document gepresenteerde aandachtspunten, opgesteld door de onderzoekers en consultants van Wageningen Plant Research, Wageningen Food & Biobased Research en Fruitconsult. De inzichten uit het GreenCHAINge project geven waardevolle aanvullingen met betrekking tot het succesvol kunnen exporteren van Conference peren naar verre bestemmingen. Doe er uw voordeel mee!

Het document is als volgt opgebouwd met aandachtspunten opgesplitst voor Conference en Elstar, weergegeven per fase in de tijd:

- Voorbereidingen voor oogst
- Oogst
- Voorbereidingen voor inslag
- Inslag
- Inkoelfase
- Algemene activiteiten vanaf inslag gedurende bewaring
- Bewaring
- Transport verre bestemmingen (Conference)

Hiernaast worden er aandachtspunten benoemd voor de toepassing van 1-MCP en voor het voorkomen van sorteerschade bij gladde peren.

Heeft u vragen aangaande deze aandachtspunten neemt u dan contact op met consultants:

- Jan Peeters, Fruitconsult: jan@fruitconsult.com, 06 53410921
- Frank van de Geijn, frank.vandegeijn@wur.nl, 0317-481318
- Hans de Wild, hans.dewild@wur.nl 0317-487703

of neem contact op met betrokken onderzoekers van Wageningen University & Research:

- Marcel Wenneker, marcel.wenneker@wur.nl,
- Jan Verschoor, jan.verschoor@wur.nl,
- Esther Hogeveen, esther.hogeveen@wur.nl

Voor meer achtergrondinformatie en resultaten van Kwalifruit en GreenCHAINge kunt u meer informatie vinden via website:

- Kwalifruit: www.wur.nl/kwalifruit
- GreenCHAINge peer: www.wur.nl/greenchainge

Wij danken alle partners voor hun bijdrage aan de onderzoeken en de totstandkoming van deze brochure. We danken de NFO voor bijdrage van de foto's op de cover en op pagina 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14 en 15.

Conference peren



Voorbereidingen oogst

Hardheidsmetingen: De hardheid van peer wordt gemeten in kg/0.5cm² met kleine plunjers.

Diverse advies- en afzetorganisaties brengen in de periode begin augustus – eind oktober een wekelijks advies uit rond de pluktijdstippen. In deze adviezen staat per regio informatie over het hardheidsverloop. Deze informatie dient als referentie voor het eigen bedrijf. Probeer lokaal op een plaats waar elektronisch gemeten kan worden, de peren kort voor de oogst enkele keren te laten doormeten op hardheid. Handmatige hardheidsmetingen zijn vooral geschikt om binnen het bedrijf de plukvolgorde te bepalen. Een hardheidsmeting, zeker de handmatige, is afhankelijk van de persoon die de meting doet. Dit kan al snel 0.5–1 kg verschil maken in hardheid. Voor het bepalen van een plukvolgorde, is de handmatige meting van hardheid prima geschikt, mits steeds dezelfde persoon de meter bedient.

Hardheidsniveau: Voor de lange bewaring (langer dan maart/april) moeten de peren boven hardheid 5.8 kg/0.5 cm² geoogst zijn; voor de kortere bewaring mag dit enkele tienden zachter zijn.

Een einddatum voor het plukmoment van peren is op basis van gemiddelde hardheid waarde niet te geven. Op het moment dat er binnen monsters individuele peren met een sterk afwijkende hardheid worden gemeten (meer dan 1.5 kg lager), zal een dergelijk partij ook in bewaring problemen gaan geven (o.a. buikzieke).

Afspuitschema en dompelen: Stem het afspuitschema af op de bewaarperiode. Voor de zeer lange bewaring (na half mei) kan een aanvullende naooogstbehandeling (dompelen) gewenst zijn. Overleg dit met uw gewasbeschermingsadviseur. Voor percelen met een historie met visogenrot is dompelen sterk het overwegen waard.

Fusttype en ontsmetting: Voor perenbewaring zijn kisten met gesloten planken (geen kieren) het meest



geschikt. Ook plastic fust is een goede optie. Voor een lange bewaring is schoon fust en nieuwe bodems een vereiste. Indien kisten het jaar ervoor veel sneeuwschimmel hebben vertoond, dan zijn deze kisten ongeschikt om peren lang in te bewaren.

Voor de kortere bewaring kan men eventueel gebruikte (schone) bodems gebruiken. Ook is dan de reinheid van de kist iets minder cruciaal, hoewel de kist nog steeds schoon moet zijn. Indien gedompeld wordt, bespreek dan

met uw gewasbeschermingsadviseur de aandachtspunten (zoals bodems met gaten etc.).

Maak na een droge zomer de kisten voor de pluk zo nodig nat om vochtverlies tijdens inkoelperiode te beperken.

Oogst

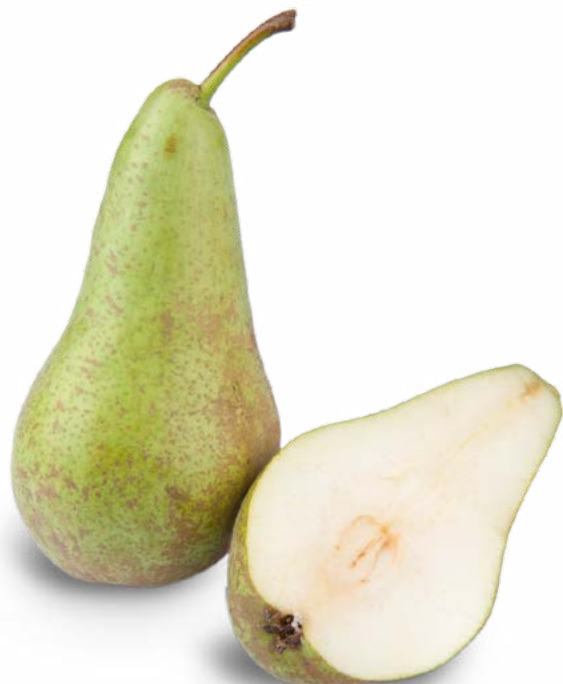
Voldoende watergift: Blijf ook in de pluk voldoende water geven voor een voldoende vochtspanning bij start van de bewaring en ter voorkoming van slappe nekken.

Plukinstructie en controle: Geef een zeer goede instructie aan de plukkers en controleer intensief hierop (in plaats van bijvoorbeeld de afvoer van fruit te doen). Veel rot wordt bij peren veroorzaakt door 'fouten' in de pluk.

Transport uit perceel: Zorg ervoor dat het fruit voorzichtig uit het perceel getransporteerd wordt en zorg ervoor dat het direct in de koeling komt of in ieder geval uiterlijk binnen twaalf uur in de koeling staat. Minimaliseer het grondcontact (modder op de kisten) in verband met rotbesmetting.

Plukdiscipline ter voorkoming van rot

- Zorg ervoor dat vrijwel iedere peer met een intacte steel geoogst wordt (geen gebroken stelen). Dit lukt door de peren bij de pluk rond de nek te pakken en de steel daarbij tussen duim en wijsvinger te pakken en zo op te tillen. Doet men dit niet, dan vindt men deze peren vaak met zwarte nekken of zwarte stelen terug in de sortering. De praktijk leert dat er in eenzelfde jaar een variatie is tussen 5% gebroken stelen en 70-80% gebroken stelen. Dit leert dat alles staat of valt met de plukmethode.
- Pluk met plukhandschoenen (zeker bij gladde peren verliest men snel grip).
- Raap nooit peren van de grond op.
- Aangezien men de peren moet optillen bij de oogst, kan een plukker maximaal tot 1.8-1.9 meter hoogte de peren mee plukken. De overige peren moeten met de hoogwerker, pluk-o-trak of trapje/sleetje geoogst worden. Vaak ziet men bij sortering dat een deel van de peren bij de oogst naar beneden is getrokken. Dit leidt tot in of uitwendige beschadiging van de steelaanhechting met zwarte stelen en nekken tot gevolg.
- Leg de peren voorzichtig in de bak of leg ze in een onderlosser of plukemmer die voorzichtig geleegd wordt in de voorraadbak. Voor de lange bewaring kan men het beste rechtstreeks in de bak plukken.
- Voordat de kisten opgestapeld worden, moet er iemand gecontroleerd hebben of de kisten goed zijn afgevuld. Maak hier één persoon verantwoordelijk voor. Deze controleert als laatste nogmaals op de pluk kwaliteit. Het kan zinvol zijn om ieder groepje plukkers de kist te laten markeren die zij geplukt hebben (sticker erop). Dit zorgt voor minder anonimiteit van de plukkers.
- Zorg dat iedere kist gelabeld wordt met de gegevens die vanuit KCB vereist worden: telersnaam, adresgegevens, land van herkomst en Global-Gap nr. Daarnaast naam van het perceel, plukdatum en eventueel of het kop-kisten zijn. Dit zorgt er bij eventuele calamiteiten voor dat het product traceerbaar is.



Vorbereidingen inslag

Werk met schoon materiaal: Start met schoon materiaal, celwanden, kisten, bodemvellen, verdampers, lekbakken verdampers, ventilatoren, condensor.

IJK sensoren: Start met geijkte sensoren van temperatuur, zuurstof- en CO₂-meters.

Controleer cellen: Controleer cellen op gasdichtheid, loop deur- en luikrubbers na op gebreken; zeker cellen die afgelopen jaar weinig beluchtingstijd hadden, veel stikstofinjectie of niet op laag zuurstofwaarde zijn gekregen, vragen om aandacht. Bewaar liever Conference in cellen met een lek-dichtheidsprobleem dan Elstar.

Start metingen op tijd: Start vóór het plaatsen van de eerste kist met het meten van het zuurstof en CO₂ niveau met geijkte apparatuur en start handmetingen.

Cellen koud: Koel de cellen enkele dagen voor eerste inbreng koud (rond nul graden). Zorg dat vloer en wanden koud zijn. Automatisch circuleren (alleen tijdens koelactie) voldoet in deze fase. Verzaadig de betonnen vloer met water.

Inslag

Monsters: Leg van alle partijen (= perceel van groeijaar geplukt in periode van maximaal vijf dagen) een reeks monsters, bereikbaar voor kwaliteitscontrole lopende het bewaar-seizoen, op een representatieve plaats in de cel. Zijn alle kisten afgedekt, leg de monsterperen dan ook in een afgedekte kist of plastic zak. Voor het beoordelen van gevoeligheid voor visogenrot in de lange bewaring kan het monster juist beter onder extreem vochtige condities worden gelegd.

Keuze afdekken of bevochtigen: Bij cellen met een vochtverlies van meer dan 2.5 liter/ton/maand is afdekken of bevochtiging nodig om slappe nekken te beperken. Kisten uit laten lekken: Nat geplukte kisten of gedompelde kisten goed uit laten lekken voor het plaatsen in de cel (voorkeur voor geperforeerde schone bodems). Controleer of er water op het bodemvel staat. Peren ontwikkelen veel rot als deze een periode van het seizoen in het water liggen.

1-MCP toepassing: Voor 1-MCP toepassing op peren is er op dit moment (november 2018) alleen toelating voor SmartFresh. Volg altijd de meest recente aanbevelingen (neem contact op met AgroFresh) en houd rekening met bijgevoegde aandachtspunten.

Vloer nat: Verzaadig de beton vloer met vocht; voorkom ijs tijdens het inrijden in verband met de rij-veiligheid. Breng na het afvullen van de cel opnieuw een laagje water aan.

Plaatsing: Verdeel de dag-oogst over de cellen zodanig dat de verdampercapaciteit per cel wordt benut. Praktisch betekent dit dat 20-25% van cel vulling bij 20°C kan worden ingeslagen. Teveel spreiden over cellen kan betekenen dat de centrale verdampingstemperatuur/-druk te ver oploopt en dat geen enkele cel voldoende koelt.

Luchtcirculatie: Zorg dat lucht op effectieve en gelijkmatige manier om en door de kisten kan stromen; controleer de luchtstroom eventueel met rook. Let op, fruitcellen zijn ingericht als langsstroomcellen, om doorstroom te bereik-en moet de luchtstroming strikt geleid worden, gebruik hiervoor zeildoek. Voorkom valse luchtstroom die het product niet bereikt. Alle lucht is nodig om de warmte effectief uit het product te trekken.

Check CO₂: Blijf het CO₂ percentage tijdens het vullen van de cel meten en bij voorkeur automatisch regelen, bij voorkeur met een beluchtingsventilator. Met een deur of luik op een kier wordt niet in alle gevallen CO₂ ophoping voorkomen. Hiernaast kan het tot onnodig warmte inbreng leiden. Zorg dat de CO₂ waarden juist geregistreerd zijn zowel automatisch als in de handmatige controle. Dit sluit onduidelijkheid bij inwendige kwaliteitsproblemen uit.

Inkoelfase

Inkoelsnelheid: Bij niet afgedekte peren is het streven om binnen 2x24 uur de producttemperatuur onder de 0 °C te brengen om met name het vochtverlies te minimaliseren. Afgedekte perenkisten vragen ~1.5 x meer tijd in vergelijking met niet afgedekte kisten. Deze vertraging heeft, juist door het afdekken, voor het vochtverlies geen consequentie. Duurt de afkoeling langer dan 14 dagen, dan heeft dit wel een negatief effect op grondkleur. Om deze effecten te voorkomen, moeten cellen waar niet afgedekte kisten meer dan een week nodig hebben om af te koelen tot een producttemperatuur onder 0 °C, altijd zonder plastic afkoelen en hierna worden afgedekt.

Zo snel en gelijkmatig mogelijk naar een temperatuur onder de 0 °C is het meest wenselijk voor zowel de vochtstatus als andere kwaliteitsparameters. Voorkom plaatselijk te lage temperaturen en controleer hierop middels handmetingen.

Bevochtiging: De inkoelperiode zorgt voor relatief het meeste vochtverlies. Met name bij complexen met beperkte koelcapaciteit is het zinvol om bij het inkoelen een bevochtiger te plaatsen. Cellen met een bevochtigingsinstallatie kunnen worden bevochtigd tot het moment dat

zich ijskristallen vormen op het product in de uitblaas van de bevochtigingspunten. Dit is een teken van plaatselijke verzadiging. Bescherm de kisten direct onder de bevochtigingspunten met plastic vanwege het nadruppelen (en ijskolommen).

Regeling circulatie: Circuleer tijdens inkoelen met alle ventilatoren. Alleen de installaties met zeer grote koelcapaciteit, kunnen tijdens het inkoelen door het kort uitschakelen van ventilatoren sneller een gelijkmatige producttemperatuur verdeling bereiken.

Controle temperatuur koudste plaats: Bewaak op de koudste plaats (product) de temperatuur en voorkom dat door lange koelacties tijdens de dagen van inslag peren op de koudste plaats bevriezen. Controleer met handmetingen verschillende plaatsen in de cel op de juistheid van producttemperatuur.

Definitieve plaatsing: In geval van voorcoelen, kan het product met een producttemperatuur onder de 2 °C (in kern kist), op de definitieve plaats/cel worden gestapeld.

1-MCP (SmartFresh) bij Conference

Een juiste inzet van 1-MCP (SmartFresh) geeft diverse kwaliteitsvoordelen: beter behoud van hardheid en grondkleur tijdens bewaring en uitstalling, minder rot in de bewaring (o.a. vissenogen), en minder sorteerbeschadigingen. Ook is een beperking van zwarte stelen en van scald mogelijk.

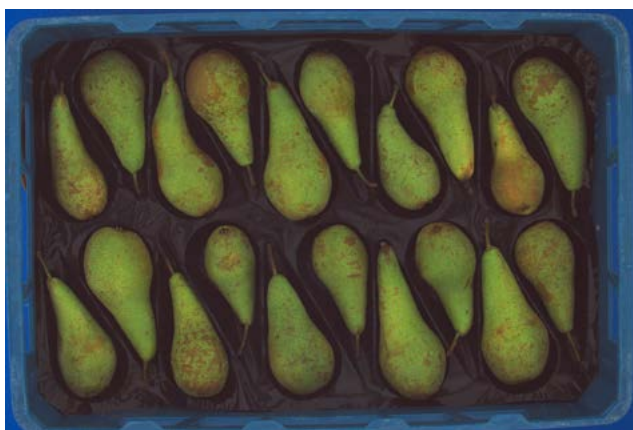
De meerwaarde is het grootst bij Conference uit het tweede deel van het plukvenster, met voldoende smaak en rijpheid. Een erg belangrijk aandachtspunt is voldoende narijping van de peren tijdens de uitstalfase. Dit maakt de behandeling bij peren moeilijker dan bij appel. Bij peren zien we dan ook meer variatie in het SmartFresh effect tussen seizoenen, partijen, en vruchten binnen een partij. Eerdere geluiden vanuit de sector over eventuele invloed van 1-MCP op aroma lijken niet relevant: in een reeks smaaktesten (onderzoek GreenCHAINge) konden consumenten geen onderscheid maken tussen behandelde en onbehandelde peren (bij vergelijkbare hardheid), terwijl metingen wel een lagere productie van aromastoffen aantonen voor met SmartFresh behandelde peren.

Bij de inzet van SmartFresh gelden specifieke aanbevelingen voor inslag en bewaarcondities. Deze worden verstrekt door AgroFresh. Het is echter ook belangrijk om als bewaarder kennis op te bouwen over SmartFresh. Hiermee is beter te sturen op de gewenste afzetkwaliteit. Houd er zelf rekening mee dat het effect van SmartFresh samenhangt met:

- De rijpheid op het moment van de behandeling. Het

begint met de rijpheid bij de pluk. Maar in de volgende dagen in de koeling gaat de rijping door. De ethyleenproductie kan snel toenemen tijdens de eerste dagen in de koeling en dit heeft invloed op SmartFresh dat hierna wordt ingezet. Bij een tragere inkoeling zal de ethyleenproductie nog sneller op gang komen wat kan leiden tot een minder sterk SmartFresh effect.

- Het gaat niet alleen om de rijpheid op moment van pluk (met hardheid als belangrijke indicator), maar ook om het aantal dagen tussen pluk en behandeling en de gerealiseerde vruchttemperaturen tussen inslag en behandeling. AgroFresh voert extra metingen uit rondom de inslag om het beste moment van behandeling beter vast te kunnen stellen.
- Condities tijdens de behandeling. De aanwezigheid van ethyleen tijdens de behandeling bepaalt mede het resultaat. Door ventilatie van de cel in de periode voorafgaand aan de behandeling wordt eventuele ophoping van te veel ethyleen, en daarmee verminderde SmartFresh werking, tegengegaan.
- De bewaarduur. Met name in de periode tot medio januari is er een kans dat peren met onvoldoende doorrijping op de markt komen. Aan de andere kant kan bij langere bewaring van rijpere peren het SmartFresh effect 'uitgewerkt' raken. Hardheidsbehoud in de uitstalttest in het begin van de bewaring is geen garantie voor hardheidsbehoud na een langere bewaarperiode. Het is daarom noodzakelijk om regelmatig monsters te blijven nemen om de afrijping na uitstalling vast te stellen, om eventueel de afzet daarop aan te passen.



Links onbehandeld, rechts behandeld met SmartFresh (groenere grondkleur), na 6 maanden bewaring tweede pluk.



Regelmatige acties vanaf inslag, gedurende bewaring

Veiligheid: Respecteer de veiligheidsinstructies voordat CA cellen worden betreden. Controleer altijd bij de beheerder of de cel toegankelijk is.

Controle verdamper: Controleer verdamper dagelijks op ijsvorming en stel zo nodig de ontdooi-instellingen bij in de vorm van langer (hogere ontdooibeëindigingstemperatuur of ontdooitijd) en/of vaker (dagelijks).

Controle temperatuur: Controleer regelmatig met handmeters verschillende plaatsen in de cel op de juistheid van temperatuur, ook de koudste plaats in de cel.

Handmetingen: Meet met handmeter het O_2 en CO_2 % ter controle van centraal- en automatisch gemeten waarden (wekelijks of vaker). Afwijkingen groter dan 0.1 % vragen om herijking en zoektocht naar verklaring. Hou de hoogste CO_2 waarde aan als de meest kritische.

IJken sensoren: IJk of controleer O_2 en CO_2 sensoren wekelijks.

Controle systeemdruk en koudemiddelvulling: Controleer systeemdrukken (pers- en zuigdruk) en de koudemiddelvulling (geen bellen in kijkglas) als het koelsysteem belast wordt met het maximaal aantal cellen gelijktijdig koelend.

Productcontrole: Controleer vanaf begin december op inwendige kwaliteit en blijft dit maandelijks doen. Vanaf half mei is, vanwege het risico op visogen bij zeer vochtige bewaring, een frequentere controle gewenst, zeker ook bij afgedekte kisten. Beoordeel de kwaliteit niet alleen direct uit de cel, maar ook na enkele dagen uitstal. Let vooral bij SmartFresh behandelde partijen op de afrijping. Respecteer de veiligheidsinstructies bij het nemen van monsters uit zuurstofarme cellen.

Bewaring

Producttemperatuur: Verfijn de producttemperatuur tot in de range van -0.5 tot -0.8 °C. Gebruik voor het gelijk-trekken van de producttemperaturen een kleine differentie (> 50 koelacties) of een aangepast luchtcirculatie instelling.

Wachtperiode: Hanteer de wachtperiode gerelateerd aan de rijpheid. 1e helft van plukvenster 3-4 weken (hardheid >6 kg), 2e helft plukvenster minimaal 4 weken. Partijen met zachte peren vragen om mechanische koeling en korte bewaarduur.

Zuurstof verlaging: Verlaag alleen peren van de 1e helft plukvenster (hardheid >6 kg) met stikstof ondersteuning tot 6 % O_2 . De peren van de tweede helft vragen om een natuurlijke zuurstofdaling (5 % per week). Realiseer een eindconditie van 3.0 % zuurstof en 0.7 % CO_2 . De snellere conditionering (kortere wachtperiode en ondersteunde zuurstofdaling) voor peren uit de 1e helft van het plukvenster, geeft een ontlasting van de scrubber-

systemen en maakt hiermee een juist CO₂-beheer mogelijk. De trage zuurstofdaling geeft juist een grote belasting op de scrubbercapaciteit en vaak zien bewaarders het CO₂% hierdoor te hoog oplopen (risico). Bij tijdig geplukte peren is een beter behoud van hardheid en grondkleur (0.2/0.3 kg) bij langere bewaring de belangrijkste drijfveer voor een snellere O₂-realisatie. Hiernaast is ook de beheersing van de vochtigheid in gesloten CA cellen beter.

Bevochtiging: Pas de bevochtigingstijden aan op basis van ijsvorming. Bevochtig alleen als ventilatoren draaien om onderkoeling van nat geslagen product te voorkomen.

Ontdooifrequentie: Pas de ontdooifrequentie lopende het bewaar seizoen aan, aan de gemeten liters condenswater. Probeer niet meer dan 15 liter per ontdooiactie te verzamelen. Regelmatige controle van de koeler op ijsvorming is vereist.

Circulatietijden: Beperk waar mogelijk de circulatietijden van de ventilatoren op basis van producttemperatuurverschillen en gemeten condenswater liters.

Frequentie koelacties: Streef naar 25–30 koelacties in de bewaar fase. Zorg voor een stabiel koelsysteem en een regelmatig verdeling van de koeltijd. Leidend is de temperatuur(verdeling) en het vochtverlies.

Streefwaarde vochtverlies: De streefwaarde voor vochtverlies bij Conference peren is 1.5 tot 2.5 liter per ton per maand. Uiteraard is een laag vochtverlies wenselijk, maar onder de 1.5 % neemt in de langere bewaring (na begin mei) door de aanwezig hoge vochtigheid het rot

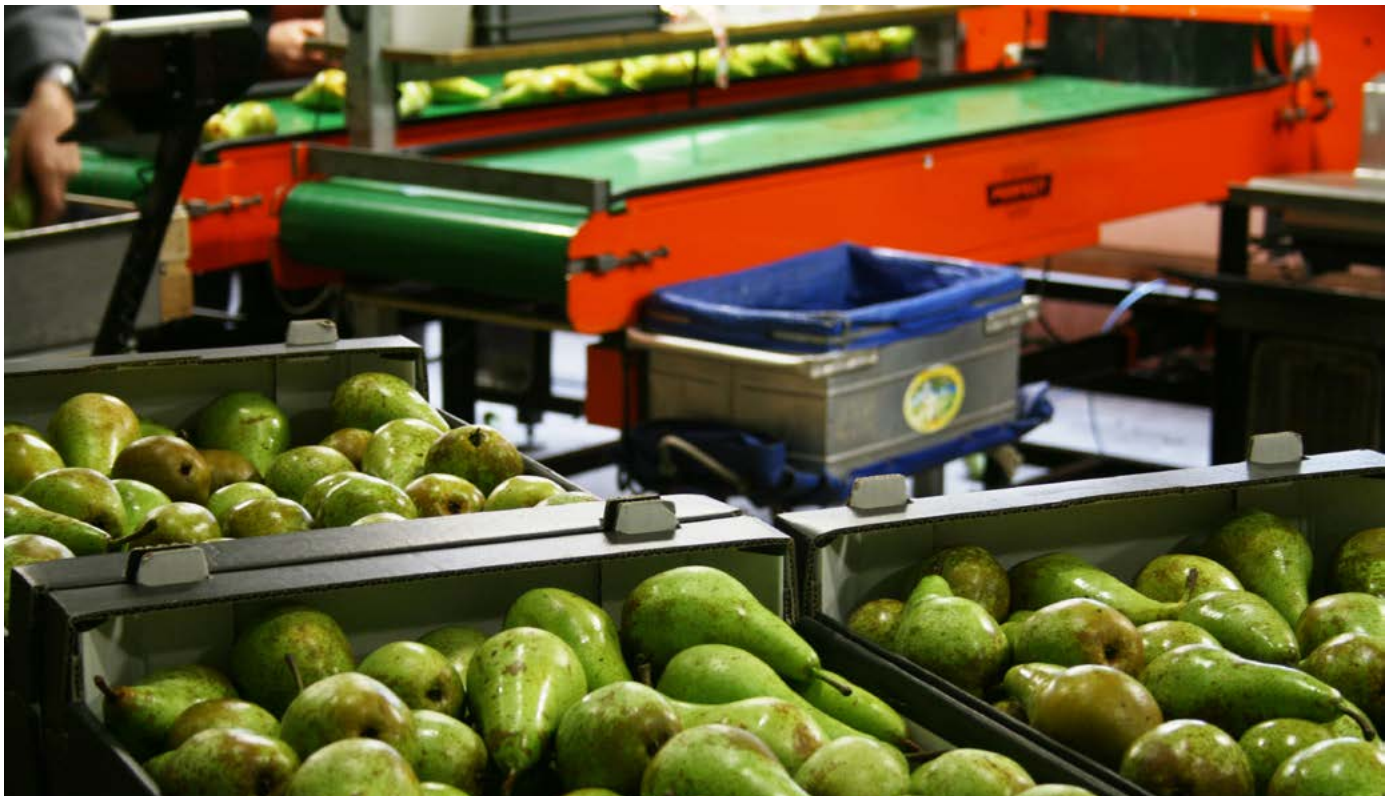
(visogen) risico toe. Afgedekte cellen met een beperkt vochtverlies lopen vanaf mei dus risico omdat hier heel makkelijk een vochtverlies van 1.5 % en minder kan worden bereikt. Bij bevochtigde cellen is de impact op vochtverlies in zijn algemeen beperkter, maar bestaat de indruk dat het blijvend bevochtigen de rotrisico's doet toenemen. Het advies is de bevochtiging vooral in de eerste maanden effectief in te zetten en vanaf januari te minimaliseren in gebruik.

Voorkomen sorteerschade gladde peren

Gladde peren zijn gevoeliger zijn voor sorteerschade (zwarte vegen op de vruchten). Onderzoek (2014-2015) gaf vijf zeer duidelijke richtingen om sorteerschade bij gladde peren te beperken en zelfs terug te brengen naar het niveau van een gebronsde peer.

- Beperk de ontvochtiging.
- Indien gladde peren bij 0°C gesorteerd worden, is de mate van sorteerschade duidelijk ernstiger dan bij tenminste 5°C.
- De afstelling van de sorteermachine is een belangrijke factor in de mate van sorteerschade. Binnen bovengenoemd onderzoek zijn 3 verschillende sorteerinstallaties gebruikt, wat leidde tot grote verschillen in sorteerschade.
- Gebruik van SmartFresh gaf in beide jaren van onderzoek een sterke onderdrukking van de sorteerschade.

Met toenemende bewaarduur wordt een gladde peer gevoeliger voor sorteerschade, dus worden bovengenoemde zaken nog belangrijker.



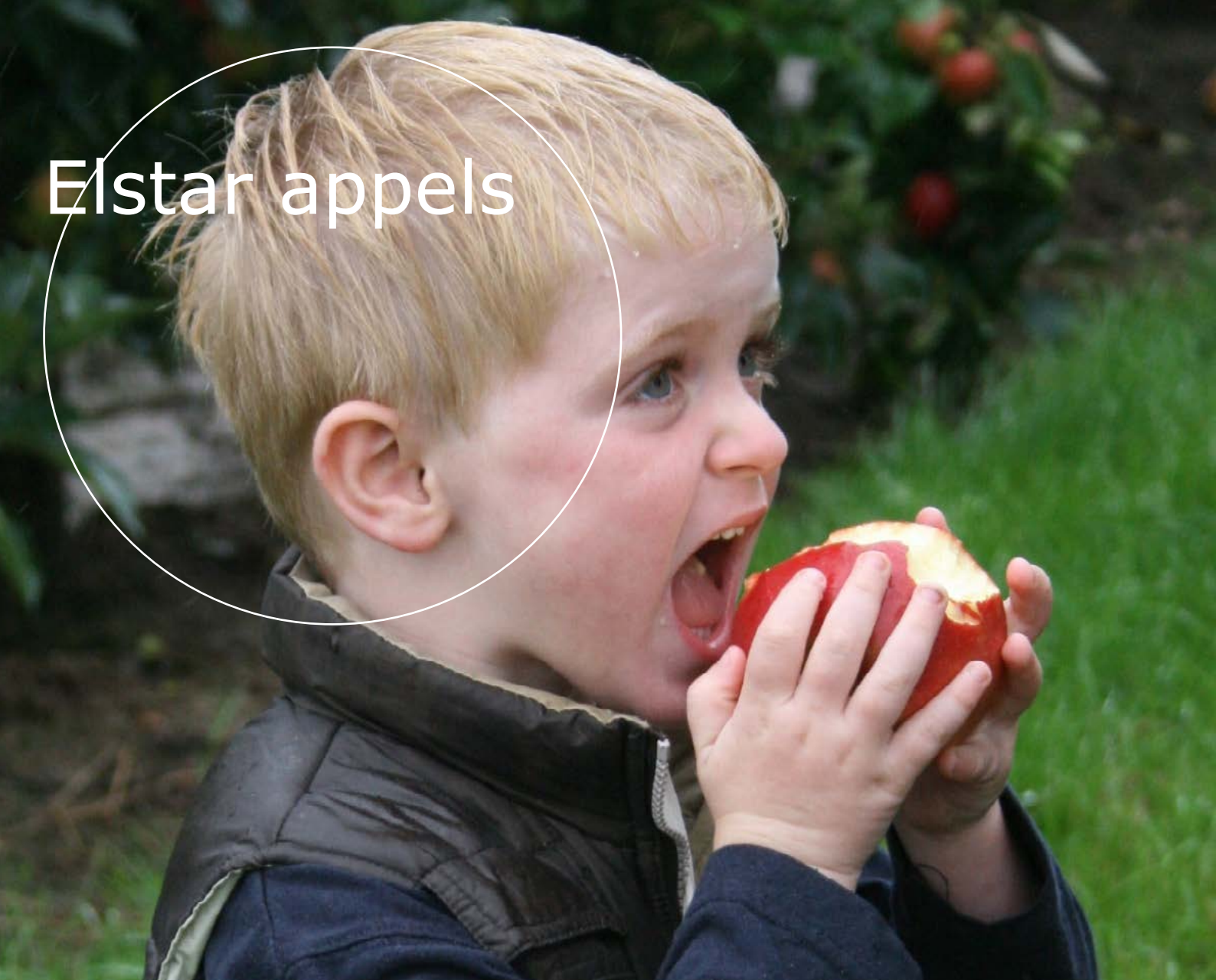


Transport verre bestemmingen

Conditie tijdens zeetransport: Zorg dat goede kwaliteit product (volgens voor bestemming evt. benodigd teeltprotocol geteeld), goed gekoeld een voorgekoelde container ingaat. In onderzoekssimulaties is telkens gewerkt met zes weken bij -0.5°C en dit gaf een ongeveer vergelijkbaar hardheidsverlies als drie maanden CA bewaring. Problemen met kwaliteit na zeetransporten zijn vaak terug te leiden naar onoplettendheid of onkunde (verkeerde settings, ventilatiestand, bij aankomst geen stroom etc.) of een ongecontroleerde keten na aankomst.

Verpakking: Het gebruiken van een beschermende verpakking in de kist om vochtverlies tegen te gaan en schade van trilling tijdens transport te beperken (pakvel) is raadzaam. Modified Atmosphere verpakkingen kunnen voordelen bieden, maar het effect is heel beperkt in het eerste deel van de export keten (zeetransport bij -0.5°C). Op bestemming kan het wel voordelen hebben, mits er controle is over de temperatuur in de verdere keten (er zijn risico's op inwendig bruin bij verkeerd gebruik). Experimentele verpakkingsfolies laten bemoedigende resultaten zien, maar bieden nog geen commerciële toepassing. Verdere ontwikkeling van het materiaal en onderzoek naar toepassing is nodig.

Toepassing 1-MCP: 1-MCP toepassing op Conference peren biedt ook mogelijkheden voor export naar verre bestemmingen waar een lang uitstalleven wenselijk is evenals een hoge hardheid en groene kleur bij aankomst. De variatie in werking over de seizoenen en variatie binnen batches betreffende wel/niet verzachten van peren is een aandachtspunt. Mogelijkheden om 1-MCP (SmartFresh) toe te passen tijdens het lange transport zijn verkend binnen GreenCHAINge. Werking is wisselend en er blijken hoge doseringen nodig te zijn voor effectieve werking. Deze toepassing is op dit moment niet toegestaan.



Elstar appels

Vorbereidingen oogst

Uitgangspunt kleur hardheid: Veel eerste en tweede pluk appels zijn bestemd voor levering volgens de 'Elstar altijd Raak' kwaliteitsspecificaties. Dit betekent dat de vruchten bij 50% kleur (met een tolerantie van 1/3 van de vruchten met 30-50% kleur) geoogst worden. Daarnaast moeten de vruchten bij voorkeur rond hardheid 6 – 6,5 kg/cm² geoogst worden. De appels moeten, volgens de zetmeelkaart van CTIFL tenminste zetmeelstadium '2' hebben, dus enige ontkleuring rond het klokhuis. Het is belangrijk om bij de oogst de grauwere appels in de bak te controleren op hun zetmeelontkleuring.

Afspuitschema en dompelen: Zorg ervoor dat het afspuitschema afgestemd is op de bewaarperiode. Overleg dit met uw gewasbeschermingsadviseur.

Fusttype: Om een slecht microklimaat te voorkomen, zijn voor de bewaring van Elstar bakken met kieren tussen de

planken (of plastic bakken) beter geschikt dan bakken met gesloten planken. Zorg ervoor dat de kieren bij de bodem open blijven (dus kies niet voor te grote bodemvellen, die de kieren in de bodem afsluiten). Kies bij langere bewaring voor schoon fust en nieuwe bodemvellen.

Oogst

Plukinstructie en controle: Geef een zeer goede instructie aan de plukkers en neem zelf intensief de moeite om te controleren (in plaats van bijvoorbeeld de afvoer van fruit te doen).

Transport uit boomgaard: Zorg ervoor dat het fruit voorzichtig uit het perceel getransporteerd wordt en zorg ervoor dat het direct in de koeling komt of in ieder geval uiterlijk binnen twaalf uur in de koeling staat. Minimaliseer het grondcontact (modder op de kisten) in verband met rotbesmetting!

Plukdiscipline Elstar

- Zorg ervoor dat de appels opgetild worden bij de pluk en niet naar beneden getrokken worden.
- Pluk vooraf de vroegtijdig kleurende appels (lampjes) eruit.
- Indien de kleuring het toelaat moet een gehele tros ineens geoogst worden, omdat het wegplukken van 1-2 vruchten ertoe leidt dat de derde vanzelf valt.
- Pluk met plukhandschoenen of controleer de plukkers op korte nagels. Sta geen sierraden aan de vingers toe. Bij gebruik van plukhandschoenen heeft men meer grip en zijn er minder beschadigingen. Ook ziet men minder snel vingers op de appels.
- Raap nooit appels van de grond op.
- Aangezien men de vruchten moet optillen bij de oogst, kan een plukker maximaal tot 1.8-1.9 meter hoogte de appels mee plukken. De overige vruchten moeten met de hoogwerker, pluk-o-trak of trapje/sleetje geoogst worden.
- Leg de appels voorzichtig in de bak of leg ze in een onderlosser of plukemmer die voorzichtig geleegd wordt in de voorraadbak. Voor de lange bewaring kan men het beste rechtstreeks in de bak plukken.
- Voordat de kisten opgestapeld worden, moet er iemand gecontroleerd hebben of de kisten goed zijn afgevuld. Maak hier één persoon verantwoordelijk voor. Deze controleert als laatste nogmaals op de plukwaliteit. Het kan zinvol zijn om ieder groepje plukkers de kist te laten

markeren die zij geplukt hebben (sticker erop). Dit zorgt voor minder anonimiteit van de plukkers.

- Zorg dat iedere kist gelabeld wordt met de gegevens die vanuit KCB vereist worden: telersnaam, adresgegevens, land van herkomst en globalgap nr.. Daarnaast perceelnaam, plukdatum en of het eerste, tweede, derde pluk is. Dit zorgt er bij eventuele calamiteiten voor dat het product traceerbaar is.



Vorbereidingen inslag

Werk met schoon materiaal: Start met schoon materiaal, celwanden, kisten, bodemvellen, verdampers, lek-bakken verdampers, ventilatoren, condensor.

IJK sensoren: Start met geijkte sensoren van temperatuur, zuurstof- en CO₂-meters.

Controleer cellen: Controleer cellen op gasdichtheid, loop deur- en luikrubbers na op gebreken; zeker cellen die afgelopen jaar weinig beluchtingstijd hadden, veel stikstofinjectie of niet op laag zuurstofwaarde zijn gekregen, vragen om aandacht. Liever Conference in cellen met zuurstofproblemen dan Elstar.

Start metingen op tijd: Start vóór het plaatsen van de eerste kist met het meten van zuurstof en CO₂ niveau.

Inslag en inkoelfase

Niet afdekken: Gebruik geen kisten bekleed met plastic.

Inkoeltemperatuur en -snelheid: Koel de Elstar op rustige wijze terug naar een temperatuur van 1.5-2°C. Prioriteer de afkoeling van Conference en accepteer een

tragere afkoeling van Elstar. Blijft een cel langere tijd “wachten” op de laatste kisten van tweede of derde pluk, overweeg een lagere temperatuur om onnodig hardheid verlies te voorkomen. Bij inzet van 1-MCP is dit uiteraard niet nodig.

Plaatsing kisten: Neem de tijd voor het stapelen en zorg voor een gelijkmatige doorstroming van de kisten zowel door de lengtespleten als door de palletopeningen. Zorg dat de lucht gelijkmatig om en door de kisten kan stromen.

Controle CO₂: Zorg tijdens de inkoelperiode dat de cellen vrij blijven van CO₂. Blijf het CO₂ percentage tijdens het vullen van de cel controleren en bij voorkeur automatisch regelen met een beluchtingsventilator. Een deur of luik op een kier geeft geen garantie op een laag CO₂ niveau.

Droog krijgen en houden van vruchten: Indien de vruchten nat geoogst zijn, is het belangrijk om de kisten met vruchten goed droog te koelen/ventileren. Zet bij voorkeur geen water op de vloer.

Monsters: Leg van alle partijen (=perceel van groeijjaar geplukt in periode van maximaal vijf dagen) een reeks monsters bereikbaar voor kwaliteitscontrole lopende het bewaarstadium op een representatieve plaats.

Regelmatige acties vanaf inslag, gedurende bewaring

Veiligheid: Respecteer de veiligheidsinstructies voordat de cel wordt betreden.

Controle verdamppers: Controleer verdamppers regelmatig op ijsvorming en stel zo nodig de ontdooi-instellingen bij in de vorm van langer (hogere ontdooibeëindigingstemperatuur) en/of vaker. Zeker bij een natte inslag.

Controle temperatuur: Controleer regelmatig met handmeters verschillende plaatsen in de cel op de juistheid van temperatuur.

Handmetingen: Voer handmetingen van O_2 en CO_2 % uit ter controle van centraal- en automatisch gemeten O_2 en CO_2 % (wekelijks of vaker).

IJken sensoren: IJk O_2 en CO_2 sensoren (wekelijks).

Productcontrole: Controleer de kwaliteit van Elstar appels maandelijks vanaf december. Beoordeel niet alleen direct uit de koelcel maar leg ook appels enkele dagen op kamertemperatuur voor de beoordeling van lenticelspot en schilvlekjes. Respecteer de veiligheidsinstructies bij het nemen van monsters uit zuurstofarme cellen.

Bewaring

Bewaarregime en 1-MCP toepassing: Bij Elstar is het de laatste jaren niet zozeer een discussie óf 1-MCP ingezet wordt, maar een discussie wanneer 1-MCP wordt ingezet. Om 'gegarandeerd' aan de eisen van Elstar altijd Raak te voldoen is inzet van 1-MCP een vereiste.

Appels die vóór medio januari geruimd worden, zijn veelal goede appels van een tweede of derde pluk, die binnen 10 dagen na de oogst behandeld worden met 1-MCP. Appels behandeld met 1-MCP die tussen begin oktober en eind november afgezet worden, worden vanaf moment van 1-MCP inzet, mechanisch gekoeld ($O_2 > 20\%$). Appels bestemd voor afzet tussen begin december en half januari, mogen na een wachtperiode van vier weken mechanisch langzaam op regime komen naar de normale ULO waarden ($O_2 1\%$).

Voor langere bewaring dan medio januari zijn eerste pluk appels en goede tweede pluk appels geschikt. Voor deze appels is het belangrijk om ze op DCA of tenminste op een strikt ULO regime te zetten. Voor DCA bewaring worden strikte protocollen gehanteerd.

Bij een bewaarduur na medio januari worden de appels bij celopening met 1-MCP behandeld, tenzij tijdens de bewaring de hardheid al onder de $5.5 \text{ kg}/0.5 \text{ cm}^2$ komt. In dat geval is het zinvol om tijdens de bewaring 1-MCP in te zetten.





Indien u besluit om geen DCA toe te passen, dan geldt het volgende adviesregime.

- Is de cel vol, wacht dan enkele dagen om de temperatuur te stabiliseren ($O_2 > 20\%$). Vervolgens mag het zuurstof met ondersteuning van stikstof verlaagd worden tot 5% om daarna via natuurlijk ademhaling tot 1.3% O_2 te zakken. Na 4 weken moet het zuurstofgehalte dalen tot 1% O_2 . Dit in verband met beheersing schilvlekgevoeligheid, die bij zuurstofgehalten boven de 1% duidelijk sterker is. Eventueel verdere verlaging op basis DCA protocollen. Genoemde zuurstofgehalten worden gecombineerd met een CO_2 gehalte van maximaal 2.5% en een vruchttemperatuur van 1.5-2°C
- Het streef vochtverlies is 2.5–3 liter per ton per maand. Dit moet egaal verdeeld over de gehele cel bereikt worden, maar hou rekening met een spreiding van 1 liter vochtonttrekking per ton per maand binnen de cel. Onvoldoende vochtonttrekking geeft risico op lenticelspot.

Met dit strikte protocol en gebruik van 1-MCP kan Elstar in het schap voldoen aan de 'Elstar Altijd Raak' eisen. Het is belangrijk om gekozen kwaliteitsplan rond Elstar te ondersteunen met reclame uitingen. Deze reclame uitingen hebben alleen zin als de consument niet teleurgesteld wordt door appels van onvoldoende hardheid of kleur.

Circulatie: Circuleer maximaal op maximaal vermogen van ventilatoren; beperk bij Elstar de ventilator draaitijd

niet verder dan 1000 minuten. Zorg voor een effectieve ventilatie zodat alle lucht ook daadwerkelijk langs en door alle kisten stroomt.

Ontdooifrequentie: Elstar bewaring vraagt geen specifieke ontdooiing. Blijf wel de verdamper controleren op ijsvorming omdat dit een signaal van ondeugdelijke koeling kan vormen.

Frequentie koelacties: Streef naar een gelijkmatige koeltijdverdeling binnen de dag. Alleen als vochtverlies gestimuleerd moet worden kan met schommelingen in temperatuur dit worden bereikt.

Wageningen University & Research

Bornse Weiland 9
6708 WG Wageningen
E: info.wfbr@wur.nl
www.wur.nl/wfbr

The mission of Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. We combine fundamental and applied knowledge in order to contribute to resolving important questions in the domain of healthy food and living environment. With approximately 6,500 members of staff and 10,000 students, Wageningen University & Research is a world leader in its domain. An integral way of working, and cooperation between the exact sciences and the technological and social disciplines are key to its approach.

Wageningen University & Research is one of the leading organisations in its domain. The unique Wageningen approach lies in its integrated approach to issues and the collaboration between different disciplines.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publishers. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.
